

ANALYSE DES ACTIVITES PROPOSEES DANS « NOMBRES & OPERATIONS » DES MER 1-2H

Marie-Line Gardes, Anouk Déglon, Stéphanie Javet-Schlegel, Claudia Turcotte et Marie-Caroline

Croset

Haute École Pédagogique du Canton de Vaud, Lausanne, Suisse et Université Grenoble-Alpes,
Grenoble, France

Cet article rend compte d'une étude à la croisée de deux chemins : d'une part une recherche portant sur l'enseignement du nombre dans deux institutions (l'école Montessori et l'école maternelle française) (Croset & Gardes, 2020), et d'autre part la mise en place d'une formation continue sur les nouveaux Moyens d'Enseignement Romands (MER) pour le cycle 1 (première et deuxième année de l'école primaire, 1-2H) dans le Canton de Vaud (ESPER CIIP, sd). La préparation de cette formation nous a conduites à nous interroger sur l'enseignement des activités proposées dans les axes thématiques *Nombres & Opérations* des moyens d'enseignement. Nous avons alors analysé ces activités grâce à l'outil proposé dans la recherche précitée, à savoir la *carte des connaissances pour construire le concept du nombre* à l'école maternelle.

Dans cet article, nous présentons les résultats de l'analyse des activités proposées dans les axes thématiques *Nombres* et *Opérations* des MER 1-2H. Nous commençons par détailler la *carte des connaissances pour construire le concept de nombre* à l'école maternelle. Puis nous présentons succinctement la structure des MER 1-2H et plus spécifiquement les deux axes thématiques *Nombres* et *Opérations*. Enfin, nous exposons l'analyse des activités proposées dans ces deux axes thématiques.

PRÉSENTATION DE L'OUTIL D'ANALYSE

Dans le cadre d'une recherche portant sur les apprentissages mathématiques à l'école maternelle en France, Croset et Gardes (2019) ont développé un outil didactique sous forme de carte permettant de modéliser les connaissances sur la construction du nombre. Le domaine mathématique étudié, celui de la construction du nombre, est le domaine où le nombre est en jeu. Il précède la connaissance explicite de la « grammaire » de l'écriture des nombres (Margolinas & Wozniak, 2012, p. 109). Les activités de reconnaissance de la correspondance entre la position du chiffre et le nombre de groupements ou celles portant sur un travail sémantique ou syntaxique sur le code symbolique (au sens de Fayol, 2012) ne sont ainsi pas prises en compte. Au niveau institutionnel, cela correspond aux objectifs *Poser et résoudre des problèmes pour construire et structurer des représentations des nombres naturels* et *Résoudre des problèmes additifs* du Plan d'Études Romand de cycle 1 en Suisse Romande.

La construction de cette carte (cf. Fig. 1) s'est faite à partir de différents textes de référence sur la construction du nombre chez l'enfant (pour des synthèses sur le sujet, voir Briand, Loubet & Salin (2004), Fayol (2012), Margolinas & Wozniak (2012)).

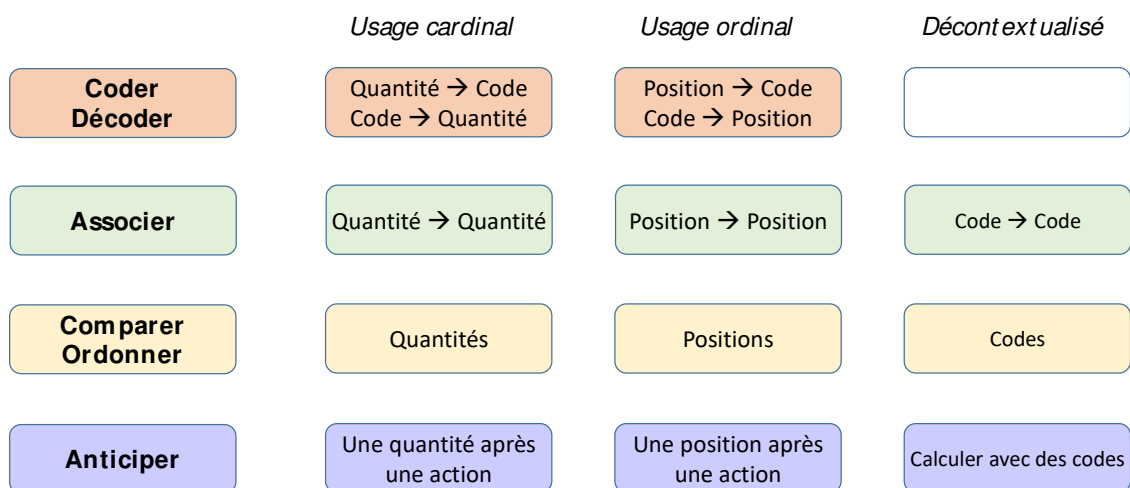


Fig. 1 : Carte des connaissances pour la construction du nombre

Cette carte présente donc différents types de tâches faisant appel à l'utilisation du nombre. Notons que Réciter la comptine numérique et Énumérer ne sont pas présents dans cette carte, car ce sont des connaissances préalables au travail de construction du nombre et consubstantielles à plusieurs types de tâches de la carte (Margolinas, Wozniak & Rivière, 2015). La présentation des connaissances sous forme de carte permet de mettre en évidence un regroupement de différents types de tâches :

- en lignes sous un même genre de tâches (coder/décoder, associer, comparer/ordonner, anticiper)
- en colonnes sous un même usage du nombre (cardinal, ordinal et décontextualisé). Pour en savoir plus, le lecteur peut se référer à Croset et Gardes (2020) dans cette même revue.

Explicitons tout d'abord les usages du nombre. Lorsque le nombre est utilisé comme mesure d'une quantité, on qualifie son usage de cardinal. Il s'agit par exemple de dénombrer la quantité d'objets d'une collection : il y a 26 lettres dans l'alphabet. Lorsque le nombre est utilisé comme indication d'une position, on qualifie son usage d'ordinal. Il s'agit par exemple d'indiquer la position d'un objet dans une liste ordonnée d'objets : E est la cinquième lettre de l'alphabet. Lorsque l'utilisation du nombre ne fait appel *a priori* ni à une quantité ni à une position, on qualifie son usage de décontextualisé, par exemple lorsqu'on demande de comparer 6 et 7 ou d'effectuer le calcul $4+5$.

Explicitons maintenant les différents types de tâches. Le tableau ci-dessous (cf. Fig. 2) propose une définition et un exemple de chaque type de tâches. Précisons que la volonté de regrouper des types de tâches sous les mêmes dénominations (par exemple Coder/décoder ou Associer), quel que soit l'usage, nous a amenées à faire des choix, non classiques, sur le nom des types de tâches. Par exemple, coder une quantité signifie dénombrer et associer des codes désigne transcoder.

Usage cardinal	Coder	Dénombrer, c'est-à-dire déterminer le nombre d'éléments d'une collection.	Combien y a-t-il de jetons dans cette boîte ?
	Décoder	Construire une collection de cardinal donné.	Donne-moi 5 jetons.
	Associer	Construire une collection de même cardinal qu'une collection donnée.	Va chercher autant de voitures que de garages.
	Comparer/Ordonner	Comparer ou ordonner la quantité d'objets de deux ou plusieurs collections.	Dans quelle boîte y a-t-il le plus de jetons ?
	Anticiper	Regroupe des types de tâches où il s'agit d'anticiper une quantité après une action, c'est-à-dire prévoir le résultat avant d'effectuer l'action. Cette action peut être la réunion de deux collections, la décomposition d'une collection en sous-collections, le partage équitable d'une collection, etc.	
Usage ordinal	Coder	Exprimer la position d'un objet dans une liste ordonnée.	A quelle position est le lapin dans le train ?
	Décoder	Identifier la position d'un objet dans une liste ordonnée.	Montre-moi le cinquième wagon du train.
	Associer	Construire une liste ordonnée d'objets dans les mêmes positions qu'une liste donnée.	Place un lapin dans le même wagon que sur le train modèle.
	Comparer/ordonner	Comparer ou ordonner la position de deux ou plusieurs objets dans une liste ordonnée d'objets.	Sur une piste de jeu, déterminer qui est le plus proche de l'arrivée.
	Anticiper	Regroupe des types de tâches où il s'agit d'anticiper la position d'un objet dans une liste après une action, c'est-à-dire prévoir la position avant de réaliser l'action. Par exemple, sur un plateau de jeu, déterminer la position d'un pion après le lancer de dé et avant de le déplacer.	
Décontextualisé	Associer	Transcoder, c'est-à-dire passer du mot-nombre à l'écriture chiffrée ou inversement	Montre-moi « trwa » sur la bande numérique. Quel est ce nombre (en montrant 3 sur la bande numérique)
	Comparer/ordonner	Comparer deux nombres ou ordonner plusieurs nombres.	Quel nombre est le plus grand entre 4 et 7 ? Range les nombres du plus petit au plus grand : 3, 6, 2, 7.
	Anticiper	Fait référence aux opérations sur les nombres, au calcul mental ou écrit. Par exemple, combien vaut $4+5$?	

Fig. 2 : Définitions et exemples des différents types de tâches présentés dans la carte des connaissances pour la construction des nombres

Dans la suite de l'article, nous montrons comment nous avons utilisé cet outil pour analyser les activités des thématiques *Nombres* et *Opérations* des MER 1-2H.

PRÉSENTATION DU PER ET DES MER 1-2H

Les objectifs du Plan d'Étude Romand (PER) (CIIP, 2010) pour le cycle 1 concernant la construction du nombre sont *Poser et résoudre des problèmes pour construire des représentations des nombres naturels* (MSN12) et *Résoudre des problèmes additifs* (MSN13). Une analyse des contenus réalisée avec la carte des connaissances de la construction du nombre met en évidence les éléments suivants pour les années 1 et 2 :

- Les types de tâches relatifs à l'usage cardinal du nombre sont tous mentionnés. On peut lire par exemple : dénombrement d'une petite collection d'objets et expression orale de sa quantité (coder); estimation du nombre d'objets d'une collection par perception globale (coder) ; comparaison de deux collections ou constitution d'une collection ayant un nombre donné d'objets par correspondance terme à terme (comparer ou décoder), augmentation et diminution du nombre d'objets d'une collection (anticiper) ; résolution de problèmes additifs et soustractifs (EEE, ETE), sans formalisation, en jouant la situation, en dessinant, ou en utilisant du matériel (anticiper). Notons que pour la comparaison de deux quantités, seule la procédure de correspondance terme à terme est attendue, les procédures de dénombrement relèvent des années 3 et 4.
- Les types de tâches relatifs à l'usage ordinal ne sont en revanche pas évoqués.
- Concernant les types de tâches relatifs à l'usage décontextualisé du nombre, seul le recomptage est évoqué comme procédure dans la rubrique *Calculs* (MSN13). Le transcodage (passage du mot-nombre à son écriture chiffrée et inversement) et l'« anticipation du résultat d'un calcul » ne sont mentionnés qu'à partir des années 3 et 4.

Le PER met donc en avant l'usage cardinal du nombre et sa dimension outil (Douady, 1986) : « Dans la 1^{re} partie du cycle, les nombres ne sont pas des objets d'étude en soi, mais des outils pour nommer, lire et écrire des quantités dans des activités fonctionnelles ou dans des situations d'apprentissage » (CIIP, 2010).

Les moyens d'enseignement romands pour le cycle 1 se structurent en cinq axes thématiques (ESPER CIIP, sd.) : Recherche et stratégies, Espace, Nombres, Opérations, Grandeurs et Mesures, reliés aux objectifs du Plan d'Étude Romand (PER) (CIIP, 2010). Chaque axe est ensuite découpé en un ou plusieurs chapitres, puis différents apprentissages sont visés. Par exemple, l'axe thématique *Nombres* est relié à l'objectif *Poser et résoudre des problèmes pour construire des représentations des nombres naturels* du PER et se compose d'un chapitre intitulé *Découverte, construction et utilisation du nombre* qui propose six apprentissages : mémoriser la suite des nombres, passer du mot-nombre à son écriture chiffrée et inversement, énumérer des collections, dénombrer et constituer une collection d'objets, comparer des collections et identifier une position dans une liste ordonnée. Les activités proposées pour atteindre chacun de ces six apprentissages sont classées en activités d'introduction, activités d'entraînement et problèmes (cf. Annexe 1). L'axe thématique *Opérations* est relié à l'objectif *Résoudre des problèmes additifs* du PER et se compose d'un chapitre intitulé *Résolution de problèmes additifs* qui propose un apprentissage spécifique, celui de résoudre des problèmes additifs ou soustractifs (EEE et ETE)¹ avec des nombres inférieurs à 10. Les activités proposées pour atteindre ces apprentissages sont classées en activités d'introduction et problèmes (cf. Annexe 1).

Nous pouvons faire le constat de différences entre le découpage proposé par les MER et le PER. La première concerne *énumérer des collections* qui est explicitement mentionné comme apprentissage dans les MER (2 activités d'introduction et d'entraînement sont proposées) et seulement une indication pédagogique dans le PER (« La réussite du dénombrement par l'élève s'appuie sur plusieurs principes : le fait de considérer chaque élément une seule fois et sans en oublier (...) »). La seconde différence est à propos de l'apprentissage *passer du mot-nombre à son écriture chiffrée et inversement*, proposé dès les années 1 et 2 dans les MER (avec cinq activités d'introduction et d'entraînement) et préconisé dans le PER seulement en années 3 et 4. La troisième différence concerne l'apprentissage *identifier une position dans une liste ordonnée qui relève de l'usage ordinal du nombre*, qui est proposé dans les MER² (avec 5 activités d'introduction et d'entraînement) et qui n'est pas mentionné dans le PER. Enfin, concernant la résolution de problèmes additifs, notons que le PER précise que cette résolution de problèmes se réalise « sans formalisation, en jouant la situation, en dessinant, ou en utilisant du matériel », ce qui n'est pas rappelé explicitement dans les MER³. Nous analyserons plus précisément ces différences dans la partie suivante.

Les deux axes thématiques *Nombres* et *Opérations* proposent 60 activités aux enseignants (respectivement 46 et 14) pour le domaine de la construction du nombre tel que nous l'avons défini plus haut. Ce sont ces activités que nous avons analysées avec l'outil présenté précédemment.

ANALYSE DES ACTIVITÉS PROPOSÉES DANS LES THÉMATIQUES NOMBRES & OPÉRATIONS DES MER 1-2H

Pour conduire cette analyse, nous avons étudié chaque activité proposée dans ces deux axes thématiques pour identifier les types de tâches potentiellement travaillés par les élèves lors de l'activité. Par exemple, dans l'activité *Immeuble 1*, où la consigne indique « Va chercher juste ce qu'il faut de stores pour fermer toutes les fenêtres », il s'agit d'une tâche associée au type de tâches « Associer des quantités ». Certaines

¹ Ces notations font référence aux problèmes de compositions de deux états (EEE) et problèmes de transformation d'un état (ETE) de la classification de Vergnaud (1989).

² A noter que l'usage ordinal du nombre est mentionné dans le document « Le nombre – Premiers apprentissages – cycle 1 » présent dans la thématique *Nombres* des MER 1-2.

³ Par ailleurs, les documents « L'addition et la soustraction dans l'ensemble des entiers naturels » et « Les différents types de calcul » présentent les opérations et les types de calculs de manière assez formelle, ce qui peut sembler contradictoire.

activités, notamment les problèmes, peuvent mettre en jeu plusieurs types de tâches. Par exemple, dans l'activité *Lapins et carottes* (cf. Annexe 2), nous avons identifié quatre types de tâches différents : anticiper une position après une action (pour le choix du sens de déplacement sur la piste de jeu), comparer des quantités (pour déterminer qui a gagné la partie, par exemple qui a le plus de carottes), associer des quantités (pour déterminer le nombre de cases du déplacement) et à nouveau associer des quantités (pour déterminer le nombre de carottes à mettre dans son panier).

Une fois l'analyse de chaque activité effectuée, nous avons comptabilisé le nombre de tâches par type présentes dans l'ensemble de ces deux axes thématiques. A noter que nous avons compté deux fois les types de tâches des activités qui peuvent être proposées en première et en deuxième année. Par exemple, pour *Lapins et carottes*, nous avons compté huit types de tâches. Nous présentons dans la carte ci-dessous (cf. Fig. 3) le nombre de tâches par type présentes dans les axes thématiques *Nombres* et *Opérations* des MER 1-2P.

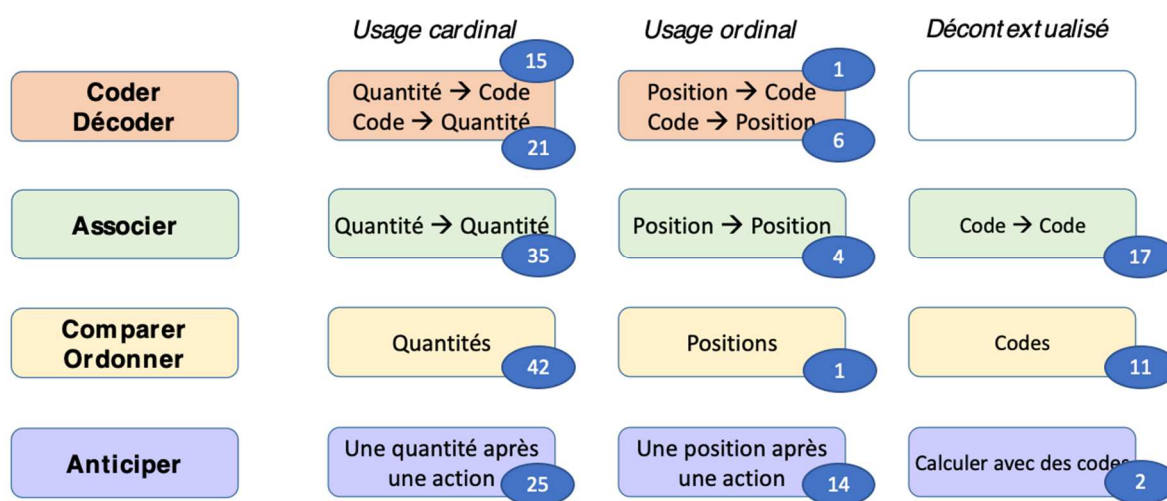


Fig. 3 : Nombre de tâches par type présentes dans les thématiques Nombres et Opérations des MER 1-2H

Nous avons comptabilisé 194 tâches différentes proposées dans les MER, relevant des 11 types de tâches. Concernant l'usage du nombre, elles sont réparties de la manière suivante : 138 proposent un usage cardinal (soit environ 71%), 26 un usage ordinal (soit environ 13%) et 30 un usage décontextualisé (soit environ 16%).

Tous les types de tâches sont représentés, mais certains sont, en proportion, davantage présents. C'est le cas notamment de « Comparer des quantités » qui comptabilise plus de 20% des tâches et de « Associer des quantités » qui comptabilise près de 18% tâches (cf. Fig. 4). Le type « Anticiper un résultat » représente près de 13% des tâches, il s'agit surtout des problèmes proposés dans la thématique *Opérations*. En revanche, les types de tâches « Coder/décoder une position » (3,6%), « Associer des positions » (2%), « Comparer des positions » (0,5%) et « Calculer avec des codes » (1%) sont peu représentés relativement aux autres.

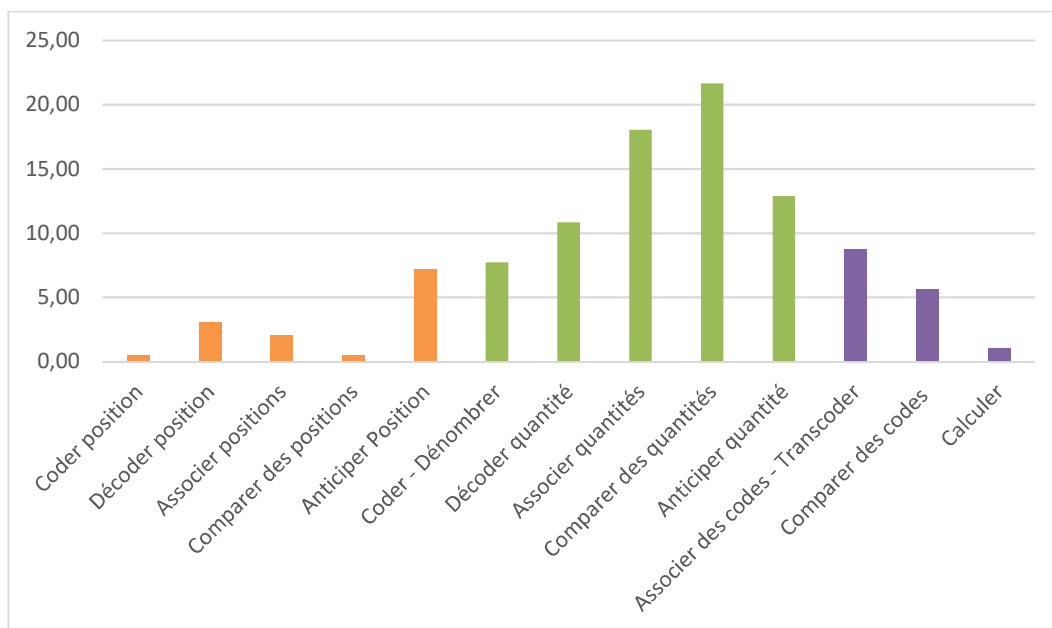


Fig. 4 : Pourcentage des tâches par type dans les thématiques Nombres et Opérations des MER 1-2H. En vert, les types de tâches relevant de l'usage ordinal, en gris de l'usage cardinal et en jaune, usage décontextualisé

Ces résultats confirment les constats effectués dans la partie précédente lors de l'analyse du PER et des différences entre le PER et les MER. En effet, la forte représentation dans les MER des types de tâches relevant de l'usage du nombre dans un usage cardinal est à relier aux exigences du PER qui met l'accent, dans les contenus décrits, sur ces types de tâches-là. Par ailleurs, cela confirme que les MER proposent un travail sur l'usage ordinal du nombre et sur l'usage décontextualisé (dans une moindre proportion) alors que le PER ne l'évoque pas ou peu pour les années 1 et 2. En particulier, le type de tâches « Associer des codes » (transcoder), mentionné uniquement en 3-4 dans le PER représente près de 9% des types de tâches proposés dans les MER 1-2, proportion similaire au type de tâches « décoder une quantité » (dénombrer). Le type de tâches « Anticiper une position » est également dans cette même proportion alors qu'il est absent des MER 1-2.

Pour approfondir cette analyse, on peut étudier les variables didactiques décrivant les tâches, comme par exemple, la taille des nombres (≤ 10 ou >10), le nombre de collections (2 ou >2), l'éloignement de deux collections (proches ou éloignées), *etc.* Deux tâches sont semblables si elles sont décrites par les mêmes valeurs de leurs variables didactiques. En réalisant cette analyse pour des tâches relevant d'un même type, on constate que 40% des tâches du type « Comparer des quantités » sont semblables : il s'agit de comparer deux collections d'objets désorganisées et supérieures à 10 (par exemple des jetons, des cartes, *etc.*) pour déterminer qui en a le plus (et donc gagne le jeu). Notons que les objets des collections sont déplaçables et non éloignés, ce qui rend possible la procédure de correspondance terme à terme. L'analyse des variables didactiques met ainsi en évidence que cette procédure a une place prépondérante dans les activités de comparaison de quantités proposées dans les MER 1-2, comme cela est préconisé par le PER. Concernant le type de tâches « Associer des quantités », environ 34% des tâches sont semblables : il s'agit d'associer la quantité de cases pour effectuer un déplacement sur une piste de jeu, à la quantité de points indiqués par un dé à constellations. Notons, plus globalement, que la variable « nature de la collection de départ » prend comme valeur « constellation de dé » dans près de 62% des tâches de ce type. Outre le déplacement sur un piste, il s'agit de construire une collection (de jetons, de cartes, *etc.*) de même quantité que celle des points représentés sur le dé. Les deux collections étant côte à côte, la correspondance terme à terme est possible, ce qui montre là encore l'importance donnée à cette procédure, dans les MER, conformément au PER. Par ailleurs, environ 10% des tâches sont semblables à la situation fondamentale du nombre dans un usage cardinal décrite par Margolinas et Wozniak (2012), c'est-à-dire la construction d'une collection de même cardinal qu'une collection donnée avec comme valeurs de variables, des collections >10 , l'éloignement des deux collections (dans l'espace ou dans le temps) et un seul aller-retour possible entre

les deux collections. Notons que ces valeurs de variables rendent le nombre nécessaire pour réussir la tâche⁴, ce qui n'est pas le cas lorsque la procédure de correspondance terme à terme est possible. Enfin, nous avons relevé que les MER proposent plusieurs activités sous forme de jeu de plateau, favorisant l'utilisation des dés à constellations et les déplacements sur une piste et relevant du type « Anticiper une position après une action ». L'anticipation de la position du pion est provoquée par le choix laissé à l'élève de déterminer le sens de déplacement, en fonction de la nature de certaines cases (« gagnantes » ou « perdantes ») et la règle « pion touché, pion joué » (cf. Annexe 2, Activité *Lapins et carottes*).

Cette analyse nous a également permis de regarder la pertinence du classement des activités en activité d'introduction, activité d'entraînement et problèmes. Les auteurs des MER (ESPER CIIP, sd.) précisent que les deux premiers visent un apprentissage en particulier (ce qui peut correspondre à un ou deux type(s) de tâches) et que les problèmes concernent essentiellement plusieurs apprentissages visés. Nous avons trouvé que la majorité des activités d'introduction mettent en jeu un ou deux type(s) de tâches (11 sur 12). De même la majorité des activités d'entraînement mettent en jeu un ou deux type(s) de tâches (22 sur 27). *A contrario*, une majorité d'activités classées dans Problèmes mettent en jeu au moins deux types de tâches (19 sur 26). Le classement proposé, semble être, de ce point de vue cohérent.

Pour terminer cette analyse, il est intéressant de noter que le classement des activités proposées par les objectifs d'apprentissage visés est globalement cohérent, même si ces objectifs ne sont pas toujours tous mentionnés. Par exemple l'activité *Qui va le plus loin* (cf. Annexe 3) vise la comparaison de collections, mais notre analyse montre que les types de tâches « anticiper une position après une action », « comparer des positions » et « anticiper une quantité après une action » sont également en jeu et nécessaires pour réaliser la tâche.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

À l'aide d'un outil permettant de catégoriser les types de tâches pour la construction du nombre au cycle 1, nous avons analysé d'une part les contenus du PER 1-2, et d'autre part les activités proposées dans les axes thématiques *Nombres* et *Opérations* des MER 1-2. Ces analyses ont mis en évidence des différences entre les préconisations du PER et les propositions des MER : le PER axe ses contenus sur l'usage cardinal du nombre, mentionne un peu l'usage décontextualisé et pas du tout l'usage ordinal alors que les MER proposent des activités relevant de chaque usage. L'étude détaillée des activités des MER a permis de le confirmer, notamment en comptabilisant les types de tâches les plus présents et ceux qui le sont moins. L'usage cardinal du nombre est davantage représenté (71%) que l'usage ordinal (13%) ou décontextualisé (16%). Les MER proposent ainsi des tâches relevant du type « anticiper des positions », non mentionné dans le PER et des tâches du type « associer des codes » (transcodage), proposé uniquement en 3-4 dans le PER. L'analyse plus fine des tâches, en termes de variables didactiques, a permis de caractériser leur nature. Par exemple les tâches relevant du type « Comparer des quantités » sont majoritairement de la comparaison de collections désorganisées pour déterminer le gagnant d'un jeu. Cela a aussi permis de mettre en évidence l'importance donnée à la procédure de correspondance terme à terme, pour comparer des quantités et pour constituer une collection de même quantité qu'une autre collection, comme cela est préconisé dans le PER.

Précisons qu'une limite de notre analyse est la prise en compte uniquement des tâches proposées aux enseignants, telles qu'elles sont décrites dans les moyens d'enseignement. La mise en œuvre par l'enseignant et les procédures des élèves ne sont pas prises en compte. Cela a d'ailleurs rendu difficile l'analyse de certaines activités, notamment les activités rituelles, où les connaissances visées dépendent beaucoup de la manière dont elles sont menées en classe. Nous pouvons donc conclure uniquement sur

⁴ En faisant l'hypothèse ici qu'il n'y a pas d'autres paramètres en jeu qui pourrait éviter l'usage du nombre, comme par exemple le recours à un dessin ou à une collection témoin intermédiaire.

la pertinence (au regard du PER) et la potentialité didactique des activités proposées dans les moyens pour la construction du nombre. De ce point de vue, les MER proposent des activités relevant des différents types de tâches et des différents usages du nombre, et couvrent ainsi tout le domaine, bien que certains sont très peu représentés. En revanche, du point de vue de l'enseignement et de l'apprentissage du nombre, nous ne pouvons pas avancer de résultat. En effet, pour cela, il faudrait *a minima* réaliser une analyse approfondie des apprentissages effectifs des élèves sur la construction du nombre, en étudiant notamment les mises en œuvre en classe, les procédures des élèves, les mises en commun effectuées par l'enseignant, etc. Ces différentes phases pourraient sans doute être analysées à l'aide des types de tâches et des variables didactiques associées. Ce sont là des perspectives intéressantes pour des recherches futures.

BIBLIOGRAPHIE

- Briand, J., Loubet, M. & Salin, M.-H. (2004). *Apprentissages mathématiques en maternelle*. Paris : Hatier.
- CIIP (2010). *Plan d'études romand*. Repéré à www.plandetudes.ch
- Croset, M.-C. & Gardes, M.-L. (2019). Une comparaison praxéologique pour interroger l'enseignement du nombre dans l'institution Montessori. *Recherches en didactique des mathématiques*, 39(1), 51–96.
- Croset, M.-C. & Gardes, M.-L. (2020). Une carte des connaissances pour la construction du nombre à l'école maternelle. *RMé*, 233, 117-127.
- Douady, R. (1986). Jeux de cadres et dialectique outil-objet. *Recherches en didactique des mathématiques*, 7(2), 5-31.
- ESPER CIIP (sd). *Espace des moyens d'enseignement romands*. Repéré à www.ciip-esper.ch
- Fayol, M. (2012). *L'acquisition du nombre*. Presses universitaires de France.
- Margolinas, C. & Wozniak, F. (2012). *Le nombre à l'école maternelle : Une approche didactique*. De Boeck (Pédagogie et Formation).
- Margolinas, C., Wozniak, F. & Rivière, O. (2015). Situations d'énumération et exploration des collections. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 35(2), 183-220.
- MEN (2015). Programme de l'école maternelle. *Bulletin Officiel Spécial N° 2 Du 26 Mars 2015*.
- Vergnaud, G. (1989). Psychologie du développement cognitif et Didactique des mathématiques, un exemple : les structures additives. *Petit x*, 22, 51-69.

ANNEXE 1 – PLAN DES CHAPITRES NOMBRES ET OPÉRATIONS

Source : <https://sos-ch-dk-2.exo.io/esper-prod/Sequence/38/File/fffb2b20679c048f79207e0574b96620d54a7b0.pdf>

Mathématiques 1-2 ^e - Nombres - Chapitre 1 - Découverte, construction et utilisation du nombre - Plan du chapitre						
Apprentissages visés	1 Mémoriser la suite des nombres	2 Passer du mot nombre à son écriture chiffrée et inversement	3 Énumérer des collections	4 Dénombrer et constituer une collection d'objets	5 Comparer des collections	6 Identifier une position dans une liste ordonnée
Activités d'introduction	- Comptines et jeux de doigts	- Le tambourin	- Porte-monnaie	- Autant de pions que de gommettes - Immeuble 1 - Encore des jetons	- Grande Bataille - Qui va le plus loin	- Bestiaire
Activités d'entraînement	- Attrapons les poissons - Activités quotidiennes rituelles - Calendriers - Marelle - Le nombre caché - La grenouille	- Loto - Jeu de Kim - Memory	- Jardin de fleurs	- Prés 1 - Boîte chantante - Tous à table - La piste avec pions - Petit poisson de rien du tout - En avant Pipo - Traversée de rivière - Sur ma couleur je gagne	- Balles folles - Girafe - Pochettes surprises	- Bande de smarties - File de nombres - Bons nombres - Les enfants nombres
Problèmes	- Circuit des 4 couleurs - Lapins et carottes - Partage 1 - Pipo part en voyage - Speed		- Prés 3 - Les arbres - Le damier numérique - Course au marché - Bandes numériques - Livres à compter - Mon livre à compter			

Source : <https://sos-ch-dk-2.exo.io/esper-prod/Sequence/40/File/24aa0cdd4ba9ac375d928daa9bf03c10217ce084.pdf>

Mathématiques 1 ^{re} -2 ^e - Opérations - Chapitre 1 - Résolution de problèmes additifs - Tableau des activités		
PER Eléments pour la résolution de problèmes	Résolution de problèmes additifs et soustractifs (EEE, ETE), sans formalisation, en jouant la situation, en dessinant, ou en utilisant du matériel (1,5)	Utilisation du recomptage (3)
AV	AV01 Résoudre des problèmes additifs ou soustractifs (EEE et ETE) avec des nombres inférieurs à 10.	
Activités d'introduction	- Grelin Grelin (EEE) - Smarties (ETE) - La tirelire (ETE)	
Problèmes	- Bon numéro - But - La carte empoisonnée - Halli Galli - Prés 2 - Soleil	- La tour - Maillots - Voitures et motos - Poker deux dés - Trésor à partager

ANNEXE 2 – ACTIVITÉ LAPINS ET CAROTTES (EXTRAITS)

Problèmes Année(s) 1^{re} - 2^e

Enjeu

- Utiliser le nombre pour se déplacer sur un plan de jeu.
- Comparer deux collections.

Nombre d'élèves

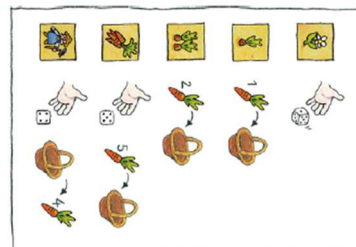
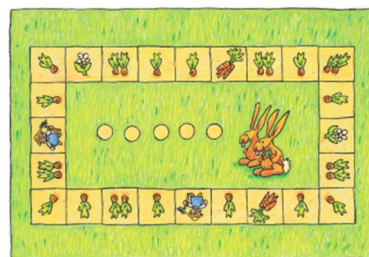
2 à 5 élèves

Durée de l'activité / Fréquence

À reprendre plusieurs fois pour permettre à l'élève de s'approprier les règles du jeu puis l'enjeu mathématique.

Matériel

- Une corbeille contenant une quarantaine de cartes carotte;
- 2 à 5 pions lapin de différentes couleurs (ou pion standard);
- un petit panier par élève;
- 1 dé à constellation de 1 à 6 points;
- un plan de jeu;
- une consigne de jeu illustrée.



Remise du matériel

- Chaque élève place son lapin sur une case ronde au centre du plan de jeu et prend un petit panier pour la récolte des cartes carotte.
- La corbeille avec la quarantaine de cartes carotte est placée à côté du plan de jeu.

Consigne (ou règle)

«Au premier tour, placez votre lapin sur une case carotte, puis à tour de rôle lancez le dé et avancez sur la piste, dans un sens ou dans l'autre.

Ensuite:

- si vous tombez sur une case fleur, vous rejouez;
- si vous tombez sur une case carotte, vous prenez le nombre de cartes carotte indiqué par la case;
- si vous tombez sur une case botte de carottes, vous relancez le dé et vous prenez le nombre de cartes carottes indiqué par le dé;
- si vous tombez sur une case jardinier, vous relancez le dé et vous redonnez le nombre de carottes indiqué par le dé.»

Le jeu se termine lorsqu'il n'y a plus de cartes carotte dans la corbeille. Le gagnant est celui qui a le plus de cartes carotte dans son panier. Pour forcer l'élève à anticiper son déplacement, il est indispensable d'ajouter la règle du pion touché, pion joué.

ANNEXE 3 – ACTIVITÉ QUI VA LE PLUS LOIN (EXTRAIT)

Introduction Année(s) 1^{re} - 2^e

Apprentissage visé

Comparer des collections.

Nombre d'élèves

2 élèves

Durée de l'activité / Fréquence

À reprendre plusieurs fois.

Matériel

- Une piste jusqu'à 6 pour deux élèves;
- deux pions;
- 1 dé à constellations de 1 à 6 points;
- des jetons;



- une piste jusqu'à 12 pour deux élèves;
- deux pions;
- 2 dés à constellations de 1 à 6 points et des jetons.



Remise du matériel

Les élèves se placent l'un à côté de l'autre.

Consigne (ou règle)

- Le 1^{er} élève lance le dé et avance son pion sur la piste selon le nombre obtenu.
- Le second fait de même.
- Si le chiffre que montre le dé est le même, il relance.
- Avant d'avancer le pion, il doit annoncer s'il va arriver plus ou moins loin.
- Puis il vérifie en avançant.
- Si son pronostic est juste, il gagne un jeton.
- Puis on recommence au début et c'est à son tour de lancer le dé en premier et à son camarade de faire un pronostic.
- Le jeu se termine après 6 lancers chacun.
- Chaque élève commence 3 fois.
- L'élève qui a le plus de jetons a gagné la partie.